

**STUDI PENGGUNAAN FILM Ca-ALGINAT  
DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SEBAGAI  
BIOSENSOR DAGING BABI**



**Disusun Oleh:**

**ARFIAH NUR FAJARINI**

**M0309006**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk untuk memenuhi sebagian  
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains Bidang Ilmu Kimia**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**Oktober, 2016**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**Skripsi**  
**STUDI PENGGUNAAN FILM Ca-ALGINAT**  
**DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SEBAGAI**  
**BIOSENSOR DAGING BABI**

ARFIAH NUR FAJARINI

NIM M0309006

Skripsi ini dibimbing oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.rer.nat Atmanto Heru Wibowo, M.Si

NIP 19740813 200003 2001

Dr.Eng. Budi Purnama, S.Si, M.Si

NIP 19731109 200003 1001

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi pada :

Mengetahui,

Kepala Program Studi Kimia FMIPA UNS

Dr. Triana Kusumaningsih.,M.Si.

NIP. 19730124 199903 2001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**STUDI PENGGUNAAN FILM Ca-ALGINAT DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SEBAGAI BIOSENSOR DAGING BABI**” belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Oktober 2016

ARFIAH NUR FAJARINI

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penggunaan film Ca-Alginat dengan penambahan *plasticizer* sebagai biosensor terhadap daging babi. Pembuatan film Ca-Alginat dilakukan dengan menggunakan metode *casting*. Film Ca-alginat dibuat dengan cara mencampurkan Na-alginat dan  $\text{CaCl}_2$  dengan *plasticizer* (gliserol dan PEG) pada variasi konsentrasi 6%, 9%, dan 12% (b/b). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik nilai impedansi pada film Ca-Alginat dengan penambahan *plasticizer* yang diaplikasikan pada sampel daging sapi dan babi. Analisis selanjutnya menggunakan instrumen FTIR dan LCR Meter INSTRON 819.

Grafik nilai impedansi pada pengujian sampel daging sapi dan babi menggunakan film Ca-alginat sebagai material aktif menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan pengujian sampel tanpa material aktif. Hasil yang diperoleh dari pengukuran sampel daging babi 4 g pada frekuensi 1 kHz dengan film menunjukkan nilai lebih besar dibanding tanpa film yaitu sebesar 3,1849 dan 2,0177  $\text{M}\Omega$ . Dari karakterisasi spektrum FTIR menunjukkan bahwa film Ca-alginat dengan penambahan *plasticizer* tidak mengalami perubahan bilangan gelombang yang berarti, hal ini menunjukkan bahwa pembuatan film Ca-alginat hanya berupa proses blending secara fisika.

Kata kunci: Ca-alginat, *Plasticizer*, Impedansi, Biosensor.

## **ABSTRACT**

A study of a plasticizing Ca-Alginate film for biosensor has been done. The formation of Ca-Alginate film was done by casting method. Ca-Alginate film was casted by mixing Na-Alginate and  $\text{CaCl}_2$  with plasticizer (glycerol and PEG) with concentration of 6%, 9%, 12% (w/w). The aim of this study was to investigate the characteristic of Ca-Alginate film applied to a sample of beef and pork. Further analysis had been carried out by FTIR and LCR Meter INSTEK 819.

It was found that each sample had significantly different in impedance value with or without Ca-alginate film as active agent. The result of study showed that impedance value of 4 g pork with film Ca-alginate higher than without film Ca-alginate, 3,1849 and 2,0177 M $\Omega$ . Characterization of FTIR showed that no significant change of Ca-alginate wave number. It proved that Ca-Alginate film is made true physical blending.

Key word: Ca-Alginate, Plasticizer, Impedance, Biosensor.

## **MOTTO**

If you hate to regret, then don't live that way; If you live that way, don't regret then. (YYS)

Whatever you do, good or bad people will always have something negative to say.  
(W.H. Auden)

## **PERSEMBAHAN**

Bapak dan Ibuku Tercinta, Bapak Ahmad dan Ibu Nursidah  
Adikku, Auliya  
Sahabatku tersayang, Ratna Kesuma Ayunigrum,  
Retno, Dyas, Aldila, Ifah, Anna.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Rosulullah SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia. Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Triana Kusumaningsih, M.Si selaku Kepala Program Studi Kimia.
2. Dr. rer.nat. Atmanto Heru Wibowo, M.Si selaku Pembimbing I.
3. Dr.Eng. Budi Purnama, S.Si, M.Si selaku Pembimbing II.
4. Drs. Patiha dan Venty Suryanti S.Si.,M.Phil., Ph.D. selaku pembimbing Akademik
5. Kepala Laboratorium Kimia FMIPA UNS
6. Kepala Laboratorium Fisika FMIPA UNS
7. Bapak-Ibu dosen Program Studi Kimia FMIPA UNS
8. Kedua orang tua dan adik saya yang selalu memberikan support dan doanya.
9. Keluarga besar FMIPA Kimia, kakak tingkat, teman seangkatan, maupun adik tingkat yang selalu memberikan dukungan selama ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang turut memberikan sumbangan baik moral maupun spiritual demi terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakannya. Namun demikian, penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, Oktober 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN ABSTRAK .....	iv
HALAMAN ABSTRACT .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
1. Identifikasi Masalah .....	2
2. Batasan Masalah.....	3
3. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
A. Tinjauan Pustaka .....	5
1. Alginat.....	5
a. Struktur Alginat .....	5
b. Sifat Alginat.....	6
c. Kegunaan Alginat .....	6
2. Zat Pemplastis ( <i>Plasticizer</i> ) .....	7
3. Gliserol.....	7

4. <i>Polyetylen Glycol</i> (PEG) .....	8
5. Lemak Hewani .....	9
6. Biosensor .....	11
7. Analisis Impedansi .....	12
B. Kerangka Pemikiran .....	12
C. Hipotesis .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
A. Metode Penelitian.....	15
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
C. Alat dan Bahan .....	15
1. Alat .....	15
2. Bahan.....	15
D. Prosedur Penelitian.....	16
1. Pembuatan Larutan Alginat.....	16
2. Pembuatan Ca-Alginat dengan Variasi Konsentrasi <i>Plasticizer</i> .....	16
3. Karakterisasi Sampel .....	16
4. Analisis Impedansi .....	16
5. Analisis Impedansi Sampel Daging .....	16
E. Teknik Pengumpulan Data .....	17
F. Teknik Analisa Data .....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
A. Pembuatan Film Alginat .....	18
B. Karakteristik film Ca-Alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> gliserol dan PEG dengan metode FTIR .....	18
C. Pengujian pada film Ca-Alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> gliserol dan PEG .....	19
D. Pengujian pada sampel daging sapi dan daging babi dengan variasi massa .....	21
E. Pengujian pada film Ca-Alginat dengan sampel daging .....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	26

A. Kesimpulan .....	26
B. Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	30

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat Fisik Gliserol .....	7
Tabel 2. Komposisi asam lemak pada sampel lemak ayam, sapi, dan babi .....	11

## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Struktur alginat .....	5
Gambar 2.	Struktur PEG .....	8
Gambar 3.	Reaksi pembentukan lemak .....	9
Gambar 4.	Reaksi antara Ca-alginat dengan <i>plasticizer</i> .....	10
Gambar 5.	Spektrum FTIR film Na-Alginat dan film Ca-alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> (a) gliserol 12%, (b) PEG 12% .....	18
Gambar 6.	Grafik nilai Impedansi pada film Ca-Alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> gliserol 12% dan PEG 12% .....	20
Gambar 7.	Grafik perubahan nilai impedansi film Ca-Alginat terhadap frekuensi dengan penambahan <i>plasticizer</i> (a) PEG 6% dan 12%, (b) gliserol 6%, 9%, dan 12% .....	21
Gambar 8.	Grafik perubahan nilai impedansi terhadap frekuensi pada sampel dengan variasi massa 4,8, dan 10 g (a) daging sapi dan (b) daging babi .....	22
Gambar 9.	Grafik nilai impedansi pada sampel daging sapi dan babi dengan massa 4 g .....	22
Gambar 10.	Grafik perubahan nilai impedansi pada film dan sampel terhadap frekuensi dengan variasi 4,8, dan 10 g (a) daging sapi, (b) daging babi .....	23
Gambar 11.	Perbedaan karakteristik pengukuran nilai impedansi sampel dengan dan tanpa film Ca-Alginat-gliserol 12% (a). Daging sapi (b). Daging babi .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Prosedur Kerja Pembuatan <i>Edible Film</i> Alginat .....	30
Lampiran 2. Ilustrasi pengujian menggunakan LCR Meter .....	31
Lampiran 3. Spektrum FTIR film Ca-Alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> gliserol 12% .....	32
Lampiran 4. Spektrum FTIR film Ca-Alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> PEG 12% .....	33
Lampiran 5. Tabel Hasil Perhitungan LCR meter Pada Film Ca-alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> .....	34
Lampiran 6. Tabel Hasil Perhitungan LCR meter pada Sampel .....	32
Lampiran 7. Tabel Hasil Perhitungan LCR meter Pada Film Ca-alginat dengan penambahan <i>plasticizer</i> gliserol 12% dan sampel ....	33